

Дерево решений по ingest-протоколам (2026)

Пять вопросов. Одно дерево. Самые востребованные критерии матрицы. Спутник, который удобно нести на скоупинг.

Пять вопросов

1. Где находится энкодер?
Браузер · Студийная LAN · Hardware на сотовой или спутнике · Вещательный комплекс · Другое.

2. Какой путь у байтов?
Студийная LAN · Бизнес-broadband · Сотовая · Спутник · Публичный Wi-Fi.
Сотовая и спутник исключают RTMP.

3. Бюджет задержки?
≥ 6 с пассивный · 2 - 6 с около-реал-тайм · < 500 мс интерактив.
WHIP выигрывает нижний диапазон.

4. Кто владеет ingest-эндпоинтом?
Сторонний (YouTube / Twitch / TikTok / Kick / CF / Mux / AWS IVS) = подстраивайтесь.
Свой = выбирайте сами.

Само дерево (сверху вниз)

Энкодер — браузер? → WHIP. Стоп.

Студийный продакшен? → NDI внутри;
SRT или RTMP в облако.

Hardware на сотовой/спутнике?
Задержка < 500 мс → WHIP.
Иначе:
Операционка говорит RIST или Zixi? → RIST / Zixi.
Иначе → SRT (окно 4× RTT).

Вещательный комплекс?
Внутри → SMPTE ST 2110.
WAN-контрибуция → Zixi или RIST.

Другое / проводное?
Destination принимает SRT → SRT.
Иначе → RTMP / RTMPS.

Типичные ошибки

1. Выбрать из матрицы, забыть про энкодер.
OBS получил WHIP только в v30. Проверьте версию.

2. Доверять latency floor из специ. Спекта — лучший случай в чистой LAN. Реал платит налог.

3. Дефолт SRT 120 мс.
Слишком тесно для RTT ≥ 50 мс. Ставьте 4× RTT.

4. Предполагать, что платформа принимает вас.
YouTube добавил SRT в 2024. Twitch — пока только RTMP.
Проверяйте платформу за неделю до эфира.

5. Single-SIM 5G как "bonded".
Одна сота, один маршрут, один режим отказа.

6. Аудиокодек не под протокол.
RTMP хочет AAC. WHIP хочет Opus. Стыкуйте.

5. Что оператор может отладить?
RTMP падает громко. SRT — тихо. WHIP — на ICE.
Выбирайте тот протокол, чьи режимы отказа оператор уже читает.

Восемь протоколов, восемь критериев (2026)

Первый подошедший ответ — правильный.

Критерии	RTMP	SRT	RIST	WHIP	WHIP/WT	Zixi	NDI 6	ST 2110
Транспорт	TCP	UDP	UDP	UDP/DTLS	QUIC	UDP	TCP/UDP/QUIC	RTP multicast
Надёжность	TCP retransmit	Selective ARQ	NACK+FEC+2022-7	DTLS-SRTP, NACK	QUIC+WHIP	FEC+ARQ+bonding	TCP retransmit	Engineered
Floor задержки	2 - 5 с	0.5 - 2 с	0.5 - 2 с	200 - 500 мс	200 - 500 мс	0.5 - 2 с	< 100 мс	Sub-frame
Толерантность к потерям	~ 0 %	до ~25 %	до ~25 %	~ 10 %	~ 10 %	до ~30 %	~ 0 % LAN	~ 0 % engin.
Шифрование	TLS (RTMPS)	AES 128/256	DTLS / PSK	DTLS-SRTP	QUIC + DTLS	AES 128/256	Опц.	IPsec / MACsec
Экосистема энкодеров	Универсальная	Широкая + растёт	Broadcast-grade	Браузер + 2025+	Early adopters	Vendor-managed	OBS / vMix	Камера / микшер
Standards body	Adobe; заморожен 2012	Haivision; IETF draft	SMPTE TR-06	IETF RFC 9725	W3C Working Draft	Проприет.	Vizrt	SMPTE+IETF+AMWA
Правильный ответ для...	OBS в YouTube	Поле через интернет	Broadcast-контрибуция	Браузерный ingest	Перспективный	Легаси + gateway	Студийный LAN	Премиум-комплекс

Источники: RFC 9725 (WHIP, map 2025) · draft-sharabayko-srt-01 (SRT v1.5) · Adobe RTMP 1.0 (дек 2012) · W3C WebTransport WD 2025-10-08
SMPTE TR-06-1/2/3 (RIST) · SMPTE ST 2110-10/-20/-22 · RFC 8825 (WebRTC) · AMWA NMOS · NDI 6.3 (NAB 2026) · Bitmovin 2025 VDR